

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan hasil uji bor tanah, dijumpai lapisan menunjukkan tanah di lokasi rencana proyek crossing jalan tol merupakan tanah clayshale (lempung berserpih) hingga kedalaman 12 meter. Penentuan parameter tanah diperoleh berdasarkan korelasi empiris dan tingkat pelapukan clay shale yang berpengaruh terhadap besarnya kuat geser tanah. Lapisan clay shale yang semakin terekspos lingkungan (lapisan teratas) memiliki tingkat pelapukan yang tinggi sehingga lapisan tersebut lapuk menjadi lapisan lempung lunak dengan nilai kuat geser yang menurun dan dapat menjadi bidang perlemahan pada tanah.
2. Instrumentasi inklinometer dipasang pada 4 titik sepanjang 30.5 m s.d 31.5 m di dalam boredpile untuk melihat pengaruh tanah timbunan pada tiang pondasi bor abutment dan 4 titik di tanah timbunan oprit abutmen jembatan pada elevasi berm pertama. Dari hasil pergerakan lateral terukur sepanjang tiang, besarnya gaya dalam yang bekerja pada borpile dapat diperhitungkan.
3. Analisis balik dilakukan untuk memperoleh nilai parameter desain yang akan digunakan di dalam analisis perilaku pondasi tiang, yaitu dengan menggunakan metode elemen hingga program komputer PLAXIS 2D. Parameter desain tanah harus menghasilkan output yang menyerupai besarnya defleksi pergerakan tanah, defleksi pergerakan tiang bor dan gaya-gaya dalam yang terjadi pada tiang bor sesuai dengan hasil monitoring inklinometer.
4. Analisis perilaku pondasi tiang bor abutmen jembatan pada masa konstruksi, dilakukan dengan menggunakan bantuan program computer PLAXIS 3D. Parameter desain tanah diambil dari hasil analisis balik yang telah dilakukan pada program komputer PLAXIS 2D. Hasil analisis perilaku pondasi tiang bor

abutmen jembatan pada masa konstruksi adalah *Output Shading* deformasi tanah pemodelan 3 dimensi, defleksi tiang bor, gaya geser tiang bor dan momen lentur tiang bor. Besarnya defleksi dan gaya dalam tiang hasil pembacaan inklinometer digunakan sebagai alat verifikasi hasil analisis perilaku pondasi tiang bor. Besarnya defleksi maksimum dan pola defleksi antara hasil desain dan monitoring tidak jauh berbeda dengan selisih sebesar 1.4 mm, momen lentur hasil analisis lebih kecil 180 kNm dan gaya geser hasil analisis lebih kecil 12 kN dari hasil inclinometer. Sehingga besarnya defleksi maksimum dan gaya-gaya dalam pada analisis 3 dimensi cenderung lebih kecil dari hasil monitoring inklinometer.

5. Berdasarkan hasil analisis dan hasil monitoring inklinometer, dapat disimpulkan bahwa besarnya gaya-gaya yang bekerja pada pondasi tiang bor tidak melampaui kapasitas dan cukup jauh lebih kecil dari kapasitas penampang.
6. Analisis perilaku tiang bor pada hasil analisis PLAXIS 2 Dimensi dan PLAXIS 3 Dimensi memiliki kemiripan dari besarnya defleksi tiang dan gaya-gaya dalam pada tiang. Besarnya defleksi pada lokasi tiang terdalam hasil 3D memiliki nilai serupa dengan hasil 2D dengan selisih hanya 0.2 mm, namun pada lokasi tiang terluar hasil 3D besarnya defleksi dan gaya-gaya dalam cenderung menghasilkan nilai yang lebih kecil dari analisis 2 Dimensi dengan selisih 1.4 mm.

5.2 Saran

Berikut ini merupakan hal-hal yang diharapkan oleh peneliti, apabila akan dilakukan penelitian serupa yang dilakukan di masa yang akan datang:

1. Kelengkapan penyelidikan tanah harus menjadi perhatian khusus, karena semakin lengkap dan akurat data hasil penyelidikan tanah maka akan diperoleh hasil analisis yang baik.

2. Pada pemodelan tahapan konstruksi pada program komputer PLAXIS, akan lebih akurat jika diperoleh data jangka waktu pengerjaan dan tanggal waktu pengerjaan di setiap tahapan konstruksinya, agar memperoleh hasil analisis yang baik dan lebih mendekati kondisi sebenarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ameratunga, Jay, Sivakugan, Nagaratnam, dan Das, Braja M., (2016). "*Correlations of Soil and Rock Properties in Geotechnical Engineering*", Springer, India.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. SNI 3404:2008. Tata Cara Pemasangan Inklinometer dan Pemantauan Pergerakan Horisontal Tanah. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2017. SNI 8460:2017. Persyaratan Perancangan Geoteknik. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.
- Bowles, J.E. 1996. "*Foundation Analysis and Design 5th ed*". United States of America: Mc Graw Hill.
- Chen, L.T., Poulos H. G. 1997. "*Piles Subjected to Lateral Soil Movements*", Journal of Geotechnical Geoenvironmental Engineering, Vol. 123, No. 9, pp. 802-811
- Chen, L.T., Poulos, H.G., Hull, T.S. "*Model Tests on Pile Groups Subjected to Lateral Soil Movement*". Soils and Foundation, Vol. 37, No. 1, pp. 1-12
- Chandrupatla, Tirupathi R., Belegundu, Ashok D. (2001). *Introduction to Finite Elements in Engineering. 3rd Ed.* Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
- Das, Braja M., (1995). Mekanika Tanah: Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis, Erlangga, Jakarta.
- Idrus, M., Samira, A., Ramli, N., Irsyam, M., Himawan, A., (2015). "*Shear Strength Degradation of Semarang Bawen Clay Shale Duue to Weathering Process*", Jurnal Teknologi, Malaysia.
- Kulhawy, F. H. dan Mayne, P. W., (1990): Manual on Estimating Soil Properties for Foundation Design, Ithaca, New York.
- Geotechnical Engineering Consultant (PT. GEC). 2019. Final Report Review Desain Pondasi dan Stabilitas Timbunan Jembatan Tol Japek Selatan, Bandung: PT GEC
- Geotechnical Engineering Consultant (PT. GEC). 2020. Memo Kajian Tanah Timbunan Jembatan Crossing Japek, Bandung: PT GEC

Geotechnical Engineering Consultant (PT. GEC). 2021. Laporan Monitoring Instrumentasi Geoteknik Pada Pekerjaan Jembatan Crossing Jakarta-Cikampek, Bandung: PT GEC

PLAXIS 3D Tutorial Manual. (2016). Versi 2016, Delft University of Technology, Netherlands.

PLAXIS 3D Reference Manual. (2016). Versi 2016, Delft University of Technology, Netherlands.

PLAXIS 2D Tutorial Manual. (2017). Versi 2017, Delft University of Technology, Netherlands.

PLAXIS 2D Reference Manual. (2017). Versi 2017, Delft University of Technology, Netherlands.

PLAXIS 2D Material Models Manual. (2017). Versi 2017, Delft University of Technology, Netherlands.

Potts, David M., Zdravkovit, L. (1999). *Finite Element Analysis in Geotechnical Engineering*. Thomas Telford, London

Rajapakse, Ruwan. (2016). *Geotechnical Engineering Calculations and Rules of Thumb. 2nded.* Elsevier, United States of America, U.S.A.

Terzaghi, K., Peck, R. B., dan Mesri, G., (1996): *Soil Mechanics in Engineering Practice*, John Willey and Sons, New York.

Widjaja, Budijanto. (2010). *Implementasi Effective Stress Undrained Analysis dan Effective Stress Drained Analysis untuk Timbunan dan Galian Dengan Metode Elemen Hingga*. Konferensi Nasional Teknik Sipil 4, Sanur-Bali, Indonesia.